

helv

havforskningsinstituttets
egg- og larveprogram

Tore Haug
Svein Sundby

Kveitelarver og miljø.
Undersökelse på
gytefeltene ved Söröya

HAVFORSKNINGSINSTITUTTETS EGG- OG LARVEPROGRAM (HELP)

KVEITELARVER OG MILJØ. UNDERSØKELSER PÅ GYTEFELTENE VED SØRØYA

av

Tore Haug*) og Svein Sundby**)

*)Tromsø Museum

Postboks 2550, Sør-Tromsøya

9001 TROMSØ

**)Havforskningsinstituttet

Postboks 1870

5024 BERGEN

SAMMENDRAG

Det er tidligere ikke gjort dokumenterte observasjoner av kveitelarver i norske kystfarvann, på tross at mange av gytefeltene er kjent. HAUG, KJØRVIK og SOLEMDAL (1986) kartla vertikalfordelingen av kveiteegg på forskjellige gytefelt for kveite i Nord-Norge.

I denne rapporten er de hydrografiske forholdene og sirkulasjonsmønsteret omkring gytefeltene for kveite ved Sørøya studert med det formål å finne sannsynlige lokaliteter for kveitelarver. Tråltrekk etter kveitelarver ble konsentrert til et virvelområde i Sørøysundet i nærheten av gytefeltene. I dette virvelområdet ble den første kveitelarven funnet. Konsentrasjonene av kveitelarver er imidlertid meget lav, og dette skyldes en kombinasjon av forholdsvis lave eggkonsentrasjoner og at larvene tidlig er fordelt vertikal over en stor vannsøyle.

INNLEDNING

I et samarbeid mellom Universitetet i Tromsø og Havforskningsinstituttet er det siden 1983 foretatt undersøkelser over fordeling av kveiteegg omkring gytefeltene i Nord-Norge, blant andre på gytefeltene i Sørøysundet. HAUG, KJØRSVIK og SOLEMDAL (1984, 1986) fant at kveiteeggene er fordelt bathypelagisk mellom 100 og 300 m dyp og ved saltholdighet mellom 33,5 og 35,0 ‰. Registreringer av kveitelarvers vertikalfordeling i Stillehavet (THOMPSON og van CLEVE, 1936) viser at larvene like etter klekking står dypere enn eggene. Etterhvert som utviklingen skrider frem vil de stige opp i de øvre vannlag. De få registreringer som er gjort av pelagiske postlarver av atlantehavskveita (larver mellom 13,5 og 35 mm) er også vesentlig gjort i de øvre 100 m (SCHMIDT, 1904). Tidlige larvestadier av atlantehavskveite har aldri vært registrert, og SCHMIDT's (1904) postlarve på 13,5 mm er den minste larve som er registrert i naturen.

Våren 1986 ble det utført en undersøkelse i Sørøysundet med formål å finne kveitelarver i de yngste stadier. Som en integrert del av denne undersøkelsen ble det gjennomført transport- og spredningsstudier omkring gytefeltet. Dette skulle gi grunnlaget for samplingsstrategien med MOCNESS planktontrål. De fysiske målingene besto av hydrografiske undersøkelser og eksperimenter med drivbøyer. I tillegg til materialet fra undersøkelsene i 1986 er det benyttet materiale fra kveiteeggundersøkelser i januar 1984 og fra torskeegg/larveundersøkelser april 1982 og mai 1980 (SUNDBY 1986). Det er også supplert med satellitt IR-bilder av sjøoverflaten.

Våren 1986 ble det i tillegg til larveundersøkelsene også fisket etter større kveite med kveitegarn, kveitevad og reketrål.

SIRKULASJONSMØNSTERET PÅ OG OMKRING GYTEFELTENE FOR KVEITE I SØRØYSUNDET.

Kveitelarveundersøkelser ved Sørøya, 16.-26. mars 1986.

Det ble gjennomført 2 hydrografiske dekninger i Sørøysundet og en dekning i Dønnesfjorden/Galtefjorden i forbindelse med kveitelarveundersøkelser med "Johan Ruud" i mars 1986. De tre dekningene er vist i figur 1.

1. Sørøysundet stasjonsnr. 503-526, 17-18. mars 1986
2. Sørøysundet stasjonsnr. 546-560, 20 mars 1986
3. Galtefj/Dønnesfj. stasjonsnr. 532-535, 19 mars 1986

I forbindelse med den første hydrografiske dekingen i Sørøysundet ble en drivende bøye med seil på ca. 20 m² i 80 m dyp satt ut 18. mars kl. 12.20 3,0 nautiske mil nord for Pipstokken på Stjernøya. Bøya ble posisjonert ved radarpeiling med ujevne mellomrom og ble tatt opp samme dag kl. 22.30 1,3 nautiske mil nord for Kjerringfjordneset på Stjernøya. Den hadde da drevet ca. 3,5 nautiske mil innover i Sørøysundet med gjennomsnittlig hastighet på 10 cm/s. Det er god overenstemmelse mellom bøyas bevegelse og sirkulasjonsmønsteret beregnet ut fra den første hydrografiske dekingen i Sørøysundet. Disse målingene tyder på en langstrakt syklonisk virvel i Sørøysundet. I figur 2 er drivbanen plottet opp sammen med den fysiske størrelsen ΔD , som er forskjellen i dynamisk dyp for overflaten referert til 200 m dyp for den første hydrografiske dekingen. Isolinjene for ΔD er strømlinjer for geostrofisk balansert strøm. Det betyr at strømrretningen er langs isolinjene med høyere verdier til høyre. Jo tettere linjene er, desto sterkere er strømmen. Figur 3 viser snitt av saltholdigheten gjennom kjernen av virvelen, og det framgår at vann med høyere saltholdighet løftes opp i sentrum. Dette er spesielt tydelig i laget mellom 100 og 200 m dyp. Hevingen av saltere vann i virvelens kjerne illustreres også av dybden av flaten med saltholdighet 34,4 %. (Figur 4).

I forbindelse med den andre hydrografiske dekingen i Sørøysundet, ca 2 døgn seinere, ble en drivende bøye satt ut 1,0 nautiske mil sør for Ramnesgrunnen ved munningen av Øyfjorden på Sørøya, med seil i 60 m dyp, 20. mars kl. 21.35. Den ble funnet igjen 21. mars kl. 22.45 4,1 nautiske mil sør for Ramnesgrunnen, og hadde da drevet i sør-sørøstlig retning mot Stjernsundet. På grunn av sterk vind fra sørøst, av tildels storms styrke, ble den ikke observert i tidsrommet mellom utsetting og opptak. Trolig har den drevet i en syklonisk bue mot opptaksposisjonen slik som resultatene av det hydrografiske materialet fra den andre dekingen antyder. I figur 5 er den antatte drivbanen plottet opp sammen med ΔD for overflaten referert til 200 m dyp for den andre hydrografiske dekingen. Det framgår også av denne figuren at det er en syklonisk virvel i Sørøysundet, men denne gangen hadde den en noe mer sirkelformet konfigurasjon. Figur 6 viser et vertikalsnitt gjennom kjernen av virvelen, og figur 7 viser dybden av salt-

holdighetsflaten for 34,4 %. Begge figurene viser heving av saltere vann i virvelens kjerne.

Kveiteeggundersøkelser i Sørøysundet, "Johan Ruud", januar 1984.

Hydrografiske målinger fra "Johan Ruud" 26. - 29. januar 1984 (Figur 8) tyder også på inngående strøm langs sørsiden av Sørøysundet, men stasjonstettheten var i dette tilfellet for liten til å avsløre en eventuell utgående returstrøm langs nordsiden av fjorden.

Torskeegg/larveundersøkelser omkring Sørøya i mai 1980 og i april 1982.

Tidligere hydrografiske målinger og målinger av fordelingen av torskeegg i forbindelse med kartlegging av skreiens gyteaktivitet ved Breivikbotn ("Johan Hjort" St. 807- 818, mai 1980 og "G.O.Sars" St. 660-668, april 1982) indikerer at det i denne delen av Sørøysundet var inngående strøm langs sørsiden og utgående langs nordsiden. Også fordelingen av torskeegg viser at eggene ble ført utover langs nordsiden av sundet og videre nordover langs vestsiden av Sørøya. Samtidig viste de hydrografiske målingene at det er liten kontakt mellom de dypere liggende vannmassene i den vestlige delen av Sørøysundet og den nordøstlige delen mot Revsbotn. Dette bekrefter at den inngående strømmen langs sørsiden av det vestlige Sørøysundet må være kompensert av en utgående strøm langs nordsiden av sundet.

IR-målinger fra satellitt.

Satellittbilder om vinteren og våren av infrarød (IR) stråling fra sjøoverflaten viser vanligvis høyere overflatetemperatur i de sentrale deler av det vestlige Sørøysundet. Også dette indikerer en syklonisk sirkulasjon idet varmere dypvann vil strømme opp i kjernen av en syklonisk virvel. På grunn av små temperaturforskjeller er det imidlertid et generelt problem i de nordlige kystområdene å få fram gode kontraster på satellittbildene. Figur 9 viser en rekonstruksjon av et satellittbilde fra 30 april 1985. Høyere temperatur er gjengitt med tettere skraveringer. Innstrømmende vann i Sørøysundet kan spores som det varmere vannet langs Silda og Stjernøya, mens det utstrømmende vannet spores som det kaldere vannet langs Sørøya. Et felt med høyere overflatetemperatur er lokalisert i de sentrale deler av det vestlige Sørøysundet.

BIOLOGISKE INNSAMLINGER I MARS 1986

Resultater fra larvetrålinger

Det ble foretatt i alt 13 tauinger med MOCNESS-planktontrålen. Denne trålen er en multiple-nett innsamler med uttak for totalt 8 nett. I disse undersøkelsene ble det imidlertid kun brukt fra 2 til 5 nett (maskevidde 1000 μ) pr. hal som varte fra 30 til 60 minutter (Tabellene 1 og 2).

I perioden 18.-20. mars ble det gjort 4 hal i forskjellige dyp (20 - 85 m) i Sørøysundet samt 2 tauinger hver i Galtefjord og Ofjord på yttersida av Sørøya (Tabell 1, Figur 10). Det ble ingen fangst av fiskelarver i Sørøysundet, mens halene i Galtefjord og Ofjord påviste forekomst av sil-, lodde- og uerlarver.

I perioden 21.-25. mars ble MOCNESS-trålingene konsentrert om de områdene som ifølge de hydrografiske registreringene syntes mest interessante (Figurene 11 og 12). Kun i et av nettene i et av halene fikk en fiskelarve (Tabell 2). Dette var til gjengjeld en kveitelarve, 11.9 mm lang og i et utviklingsstadium da aktivt næringsopptak antakelig var begynt. Larven ble funnet på 10 m dyp hvor temperaturen var 2.1⁰C og saltholdigheten var 34.2%..

Resultater fra fiske etter større kveiter

Det ble gjort i alt tre hal med reketrål (Figur 13) under toktet. To halvtimeshal på vestsiden av Sørøya (Galtefjorden, 50 m dyp; Ofjorden, 30 m dyp) ga som resultat 59 rødspetter og 56 sandflyndrer. Fordelingen av de to arter var lik i begge fjorder. En kloskate ble også fanget i Galtefjord. I et times hal på 370 m dyp midt i Sørøysundet ble fangsten 2 sild, 45 hyser, ca. 200 hver av øyepål og kolmule og ca. 300 snabeluer.

Det ble gjort to setninger med to lenker kveitegarn i Sørøysundet (Figur 13). Resultatet ble 20 skater og 2 hannkveiter (144 og 108 cm lange).

Det ble også gjort to setninger med kveitevad (350 angler egnet med

akkar) i Sørøysundet (Figur 13). Fangsten bestod vesentlig av torsk og brosme, men også en stor hunnkveite (201 cm lang, 102.5 kg sløydvekt). Meningen var å ta denne med levende til Tromsø hvor den skulle innlemmes i Universitetets stamfiskbestand. Fisken var imidlertid så sterkt skadet at den døde på hjemturen.

Det ble tatt en rekke biologiske prøver av all voksen kveite - disse data blir nå bearbeidet sammen med lignende data samlet i Sørøysundet såvel som på andre nord-norske lokaliteter i perioden 1981-1985.

DISKUSJON

Samtlige tidligere hydrografiske undersøkelser med tilstrekkelig detaljeringsgrad viser en inngående strøm langs sørsiden av den vestlige delen av Sørøysundet, d.v.s. inngående strøm langs Silda og Stjernøya. Den inngående strømmen er kompensert av en utgående strøm langs nordsiden av sundet, d.v.s. langs Sørøya. De karakteristiske trekkene ved vannmassene viser forskjeller i denne delen av Sørøysundet og i den nordøstlige delen mot Revsbotn. Dette tyder på at netto vanntransport gjennom Sørøysundet er liten, men tidevannsbevegelsene vil allikevel medføre en viss blanding mellom vannmassene i de øvre lag i hver ende av sundet.

Ved samtlige undersøkelser var bredden av den inngående strømmen betydelig større en bredden av den utgående. Det er lite sannsynlig at den inngående strømmen i noen vesentlig grad kan være kompensert av utgående strøm i de dypere lag, og derfor må hastigheten på den utgående strømmen langs nordsiden av sundet være høyere enn hastigheten på den inngående. Det finnes ikke direkte strømmålinger som kan bekrefte dette, men de hydrografiske målingene viser en sterkere baroklin struktur i den utgående komponenten.

Målingene i de ytterste delene av sundet, i området mellom Silda og Hasvik, tyder på en halvåpen (U-formet) sirkulasjon, mens det i den indre delen, mellom Stjernøya og Sørøya, i større grad er en lukket virvel. På denne måten vil egg og larver av kveite fra gytefeltet ved Stjernøya være utsatt for en betydelig mindre transport og spredning enn egg og larver i de ytre delene av sundet. I figur 14 er det generelle horisontale sirkulasjonsmønsteret, som beskrevet over, gjengitt i et strømkart. Vertikalsirkulasjonen i virvelen er skissert i figur

15. Etter 20. mars ble larvetrålingene konsentrert til dette virvelområdet (Figurene 11 og 12), og det ble foretatt trekk i 5, 10, 40 og 60 meters dyp (Tabell 2). Ett av disse trekkene fra 10 meters dyp ga som resultat en kveitelarve i første næringsopptak.

Siden kveite-eggene finnes i høyeste konsentrasjoner i de dypere lagene vil en slik vertikalsirkulasjon ytterligere begrense spredningen på grunn av konvergens i de dype lagene i kjernen av virvelområdet. Det kan tenkes at fjordene på Sørøya langs nordsiden av sundet også kan være mottaksområde for kveitelarver dersom disse i større grad er fordelt nærmere overflaten enn eggene, fordi den laterale sirkulasjonen i de øvre lag bidrar til transport ut fra kjerneområdet i virvelen (Figur 15). Eldre larver vil imidlertid etterhvert "utvaskes" fra Sørøysundet og bli transportert med strømmen nordover og østover langs yttersida av Sørøya.

REFERANSER

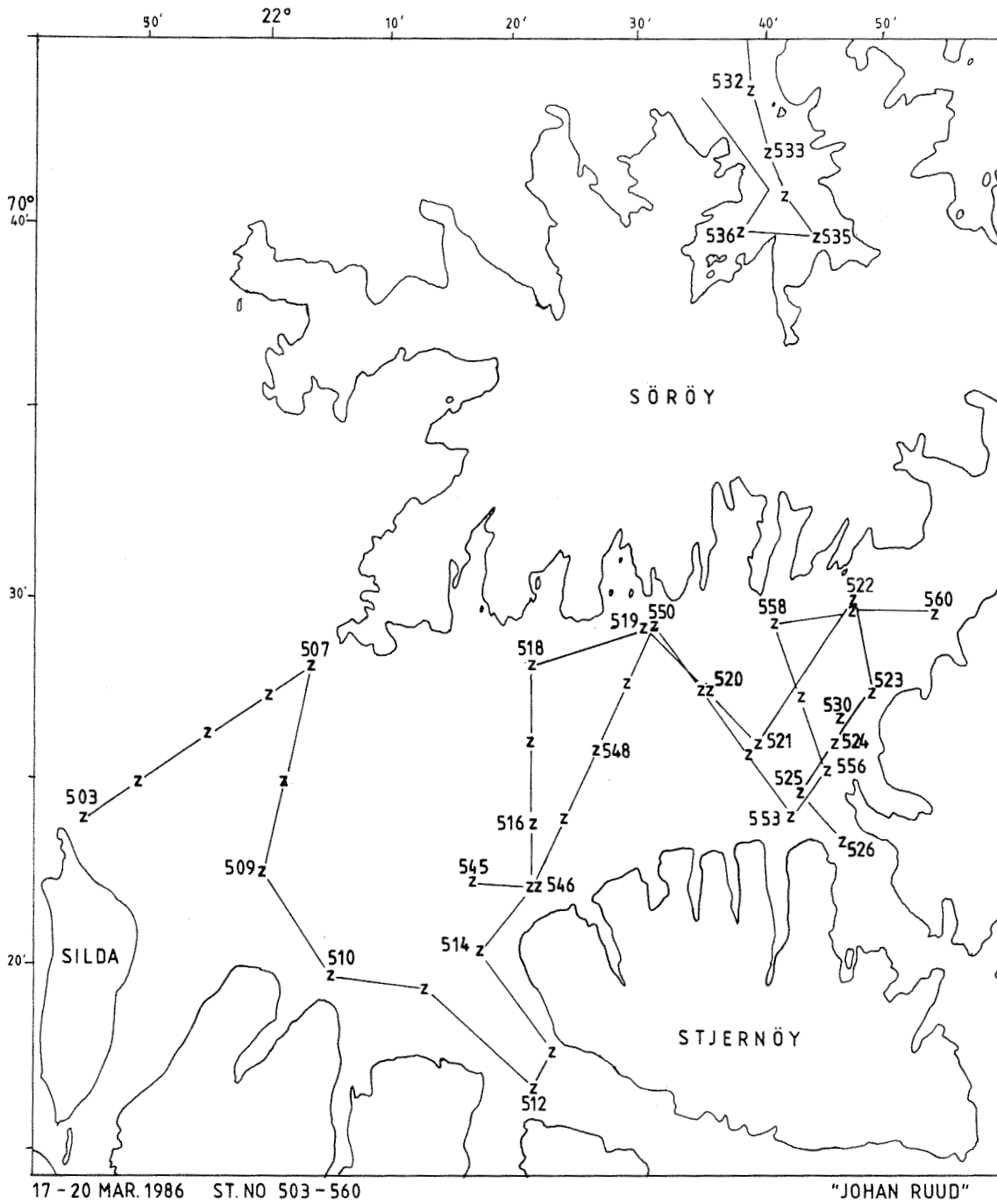
- HAUG, T., KJØRSVIK, E. og SOLEMDAL, P. 1984. Vertical distribution of Atlantic halibut (Hippoglossus hippoglossus) eggs. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 41: 798-804.
- HAUG, T., KJØRSVIK, E. og SOLEMDAL, P. 1986. Influence of some physical and biological factors on the density and vertical distribution of Atlantic halibut Hippoglossus hippoglossus eggs. Mar. Ecol. Prog. Ser., 33: 207-216.
- SCHMIDT, J. 1904. On pelagic post-larval halibut (Hippoglossus vulgaris Flem. and H. hippoglossoides (Walb.)). Meddr Kommn Havunders., Ser. Fisk., 1(3): 1-12.
- SUNDBY, S. 1986. Sirkulasjonsmønsteret på og omkring gytefeltene for kveite i Sørøysundet. Havforskningsinstituttet Rapport nr. FO 8608. 5 desember 1986. 10 s.
- THOMPSON, W.F. og van CLEVE, R. 1936. Life history of the Pacific halibut (2) Distribution and early life history. Rep. Int. fish. Commn, 9 : 1-184.

Tabell 1. Oversikt over MOCNESS-halene gjort ved Sørøya i perioden 18.-20. mars 1986. Tidspunktet angir start på halet. Hvert nett ble tauet i 30-60 minutter.

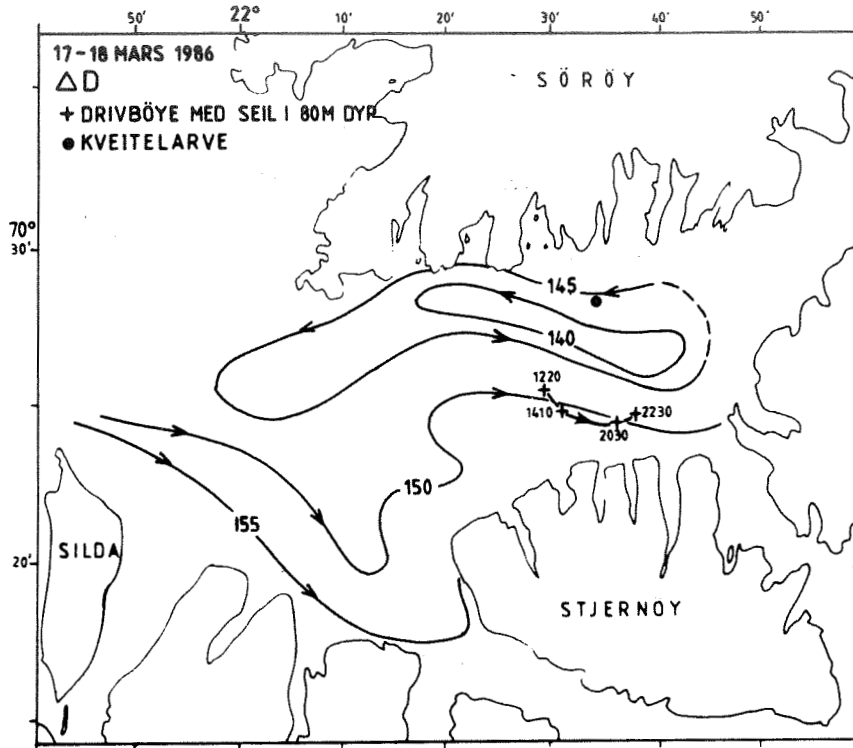
Stasjon nr.	Lokalitet	Dato	Tid	Nett nr.	Dyp (m)	Vannmengde filtrert(m ³)	Fangst av larver
531	Sørøysund	18/3	1718	I	85	970	Ingen
				II	85	1070	Ingen
				III	85	1170	Ingen
				IV	80	1240	Ingen
				V	85	1250	Ingen
537	Galtefjord	19/3	0511	I	35	1280	1 uer
				II	35	1160	2 uer
				III	20	1720	2 uer/lotde
				IV	20	1820	Ingen
				V	20	1960	Ingen
538	Galtefjord	19/3	0847	I	60	1700	Ingen
				II	40	1840	Ingen
				III	20	1860	1 sil
				IV	20	1720	1 sil/uer, 2 lotde
				I	30	1550	3 sil, 1 lotde
542	Ofjord	19/3	1654	II	20	1580	1 uer, 1 lotde
				I	5	1540	Ingen
543	Ofjord	19/3	1904	II	5	1440	Ingen
				III	5	1420	Ingen
				IV	5	1300	1 lotde
				I	60	1730	Ingen
545	Sørøysund	20/3	0047	II	50	1700	Ingen
				III	40	2500	1 uer
				IV	20	2650	Ingen
				I	90	1570	Ingen
561	Sørøysund	20/3	1700	II	80	1920	Ingen
				III	70	2300	Ingen
				IV	70	2110	Ingen
				I	60	2520	Ingen
564	Sørøysund	20/3	2220	II	60	2770	Ingen
				III	40	2800	Ingen
				IV	40	3380	Ingen
				I	60	2520	Ingen

Tabell 2. Oversikt over MOCNESS-halene gjort i Sørøyundet 21.-25. mars 1986. Tidspunkt angir start av halet. Hvert nett ble tauet i 30-60 minutter.

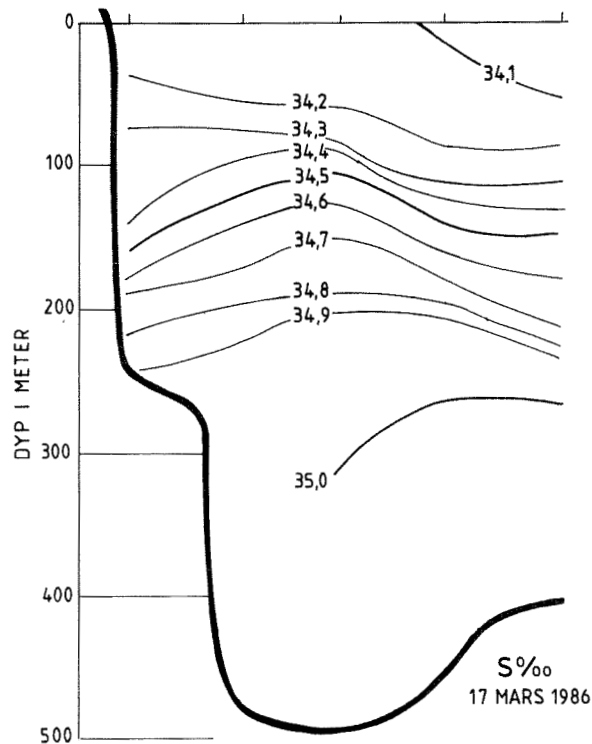
Stasjon nr.	Lokalitet	Dato	Tid	Nett nr.	Dyp (m)	Vannmengde filtrert (m ³)	Fangst av larver
565	Sørøysund	21/3	0304	I	60	1730	Ingen
				II	60	1630	Ingen
				III	40	1760	Ingen
				IV	40	1180	Ingen
592	Sørøysund	24/3	1020	I	10	2880	Ingen
				II	10	2900	Ingen
				III	10	2670	Ingen
				IV	10	2690	Ingen
593	Sørøysund	24/3	1458	I	5	1820	Ingen
				II	10	1590	Ingen
				III	5	1620	Ingen
				IV	10	1570	1 kveite
594	Sørøysund	24/3	1942	I	10	2620	Ingen
				II	5	2250	Ingen
				III	10	2470	Ingen
				IV	5	2500	Ingen
595	Sørøysund	25/3	0018	I	10	2630	Ingen
				II	5	2770	Ingen



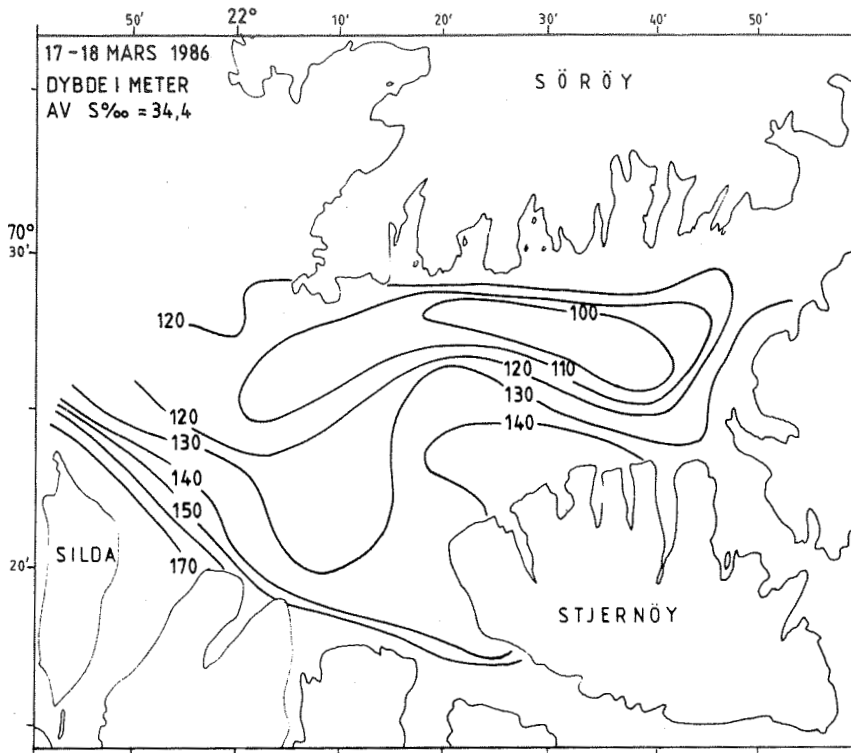
Figur 1. Hydrografiske stasjoner, "Johan Ruud" 17-20 mars 1986 st.nr. 503-560.



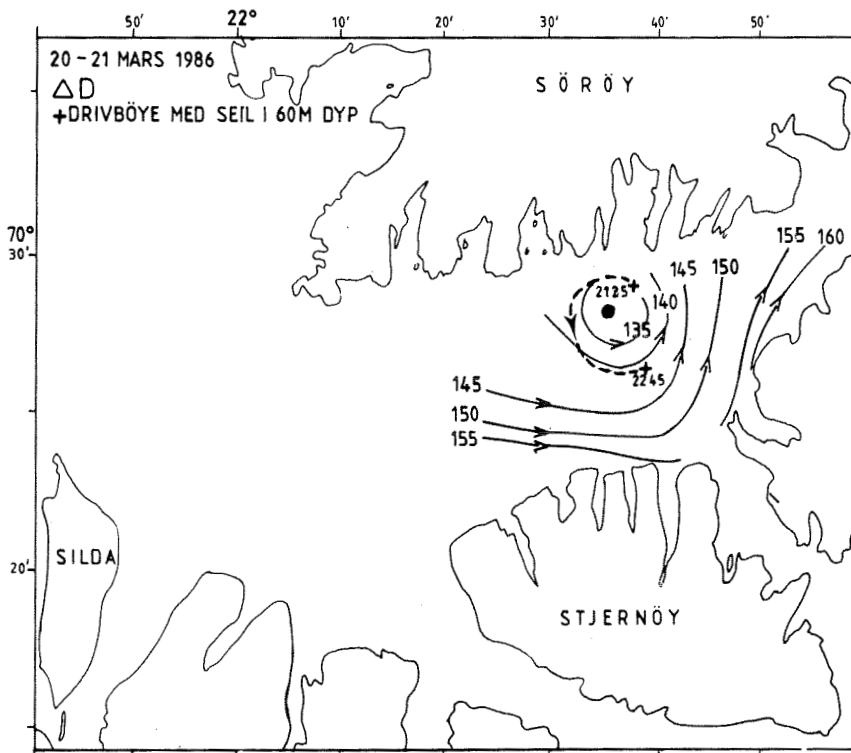
Figur 2. Forskjell i dynamisk dyp, ΔD , for overflaten referert til 200 m dyp, 17-18 mai 1986 og drivbane for bøye med seil i 80 m dyp, 17 mars 1986. (Linjene for ΔD er strømlinjer for geostrofisk balansert strøm basert på tetthetsfeltet). Posisjon for funn av kveitelarve 24 mars er vist med en sirkel.



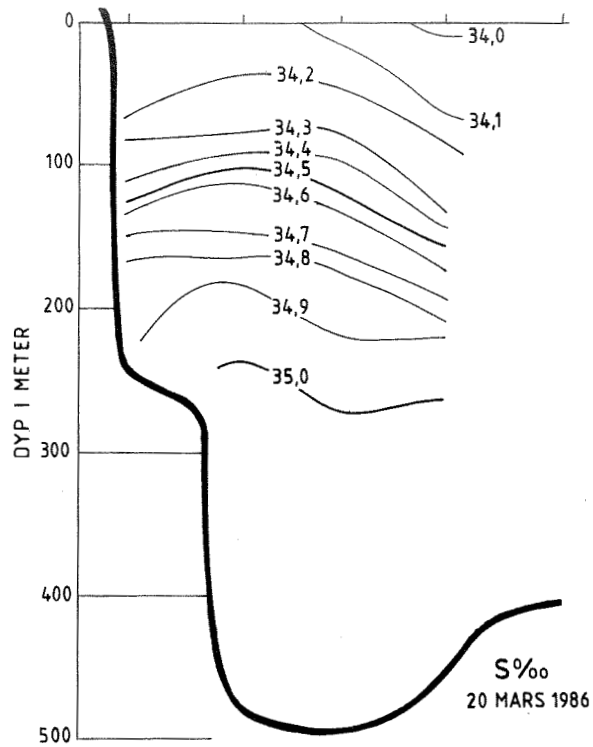
Figur 3. Saltholdighet S°/∞ , 17 mars 1986 i snitt på tvers av Sørøysundet fra Øyfjorden til Rognsundet. Stasjonsnr. 519-521 og 525-526 (vist i figur 1).



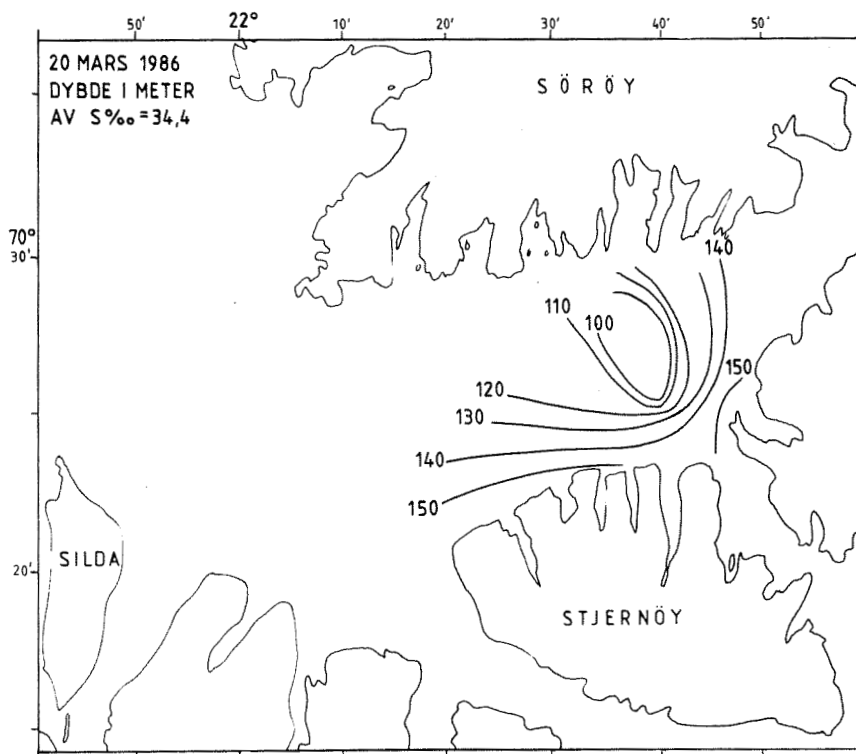
Figur 4. Dybde i meter av flaten med saltholdighet = 34,4‰, 17-18 mars 1986.



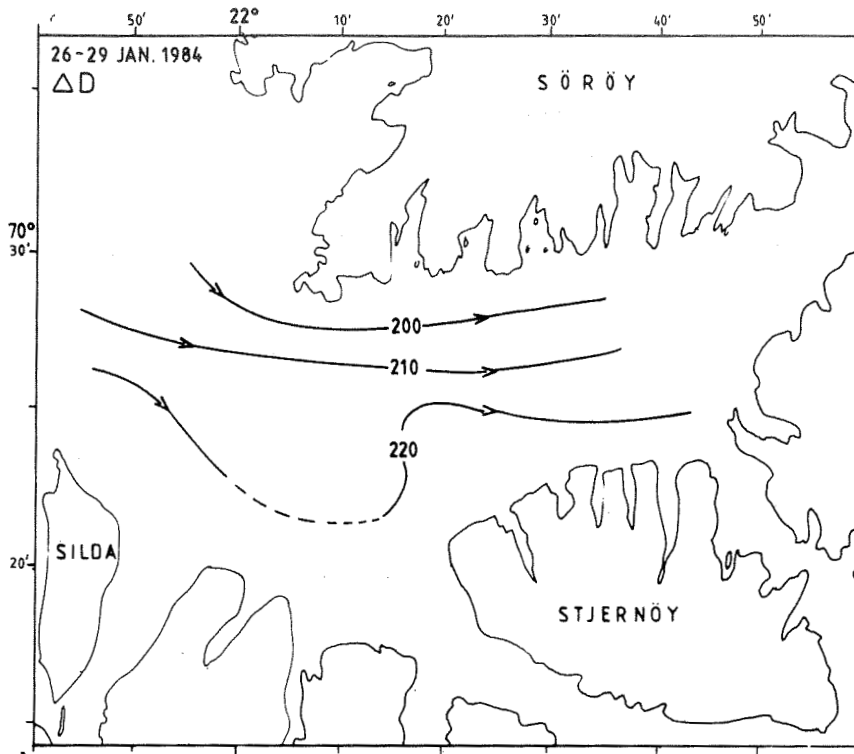
Figur 5. Forskjell i dynamisk dyp, ΔD , for overflaten referert til 200 m dyp, 20 mars 1986, og posisjon for utsetning og opptak av bøye med seil i 60 m dyp, 20-21 mars 1986. Antatt drivbane er stiplet. Posisjon for funn av kveitelarve 24 mars er vist med sirkel.



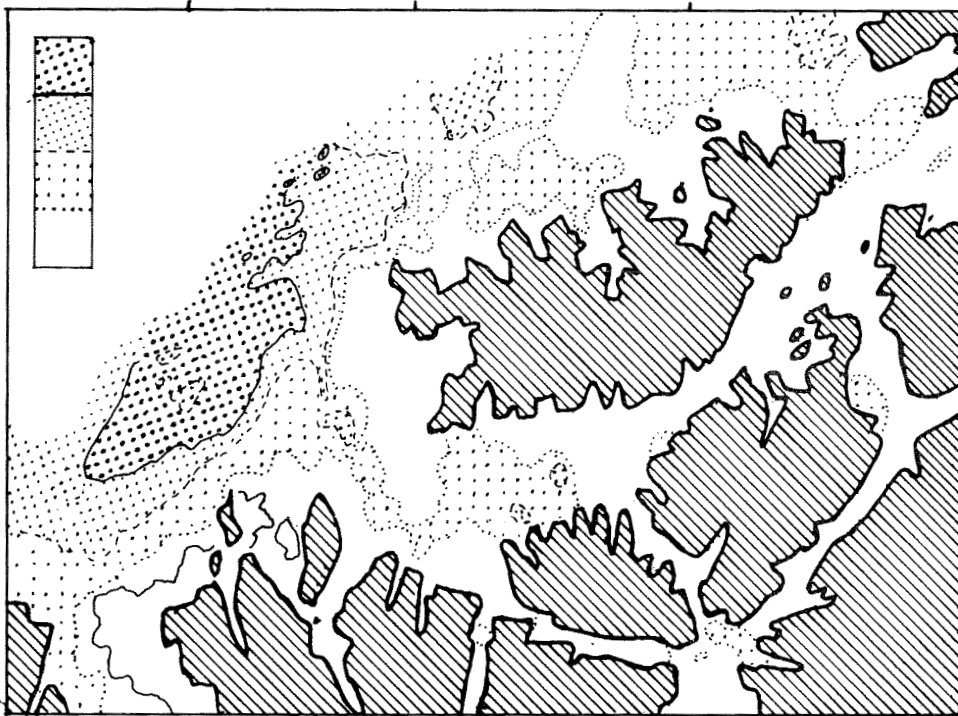
Figur 6. Saltholdighet S°/∞ , 20 mars 1986 i snitt på tvers av Sørøysundet fra Øyfjord til Rognsundet. Stasjonsnr. 550-553 (vist i figur 1).



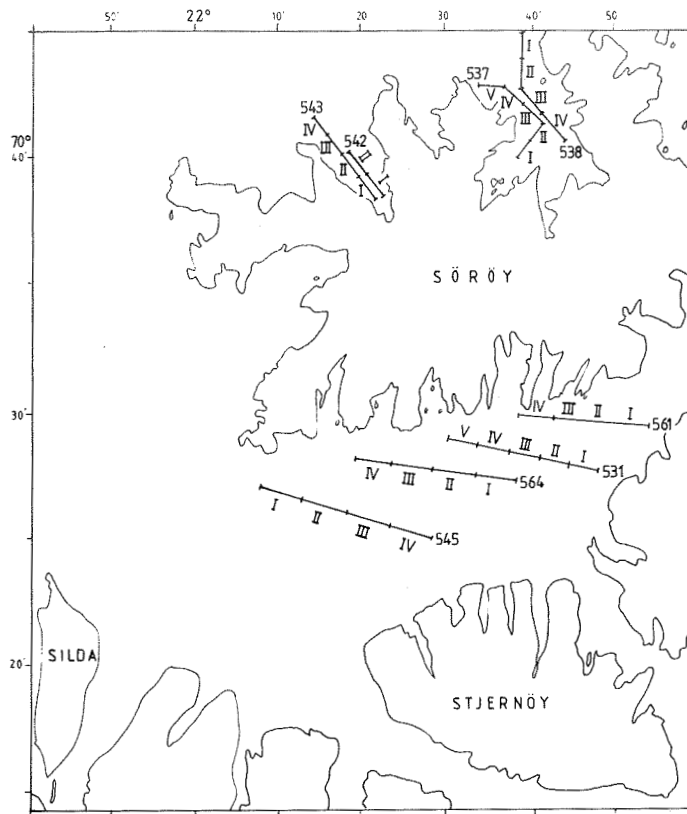
Figur 7. Dybde i meter av flaten med saltholdighet = $34,4^{\circ}/\infty$, 20 mars 1986.



Figur 8. Forskjell i dynamisk dyp, ΔD , for overflaten referert til 200 m dyp, 26-29 januar 1984.



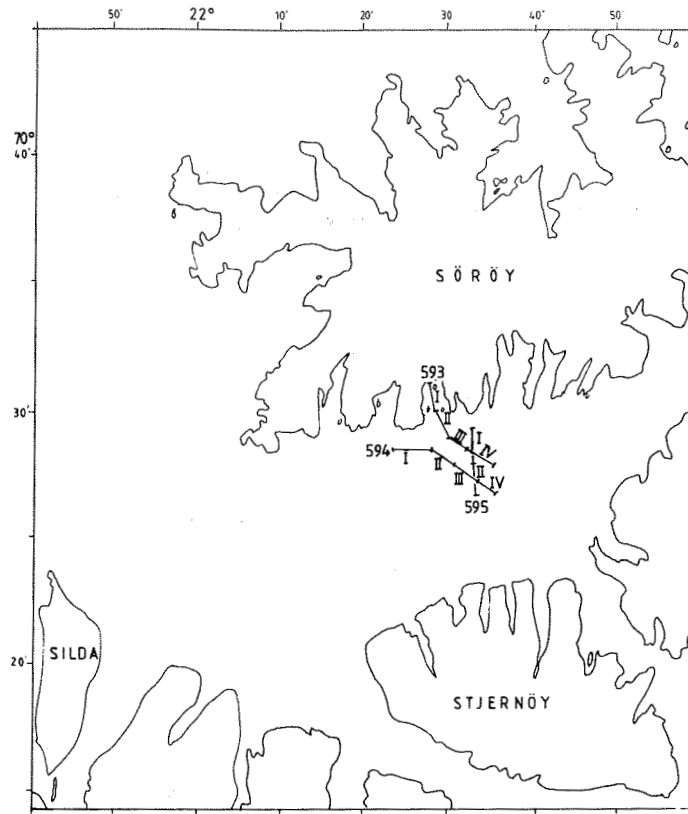
Figur 9. Rekonstruksjon av et IR satellittbilde fra 30 april 1985. Tett rastering viser høy temperatur. Ingen rastering viser lav temperatur.



Figur 10. Mocness-trekk, 18-20 mars 1986 (se tabell 1).



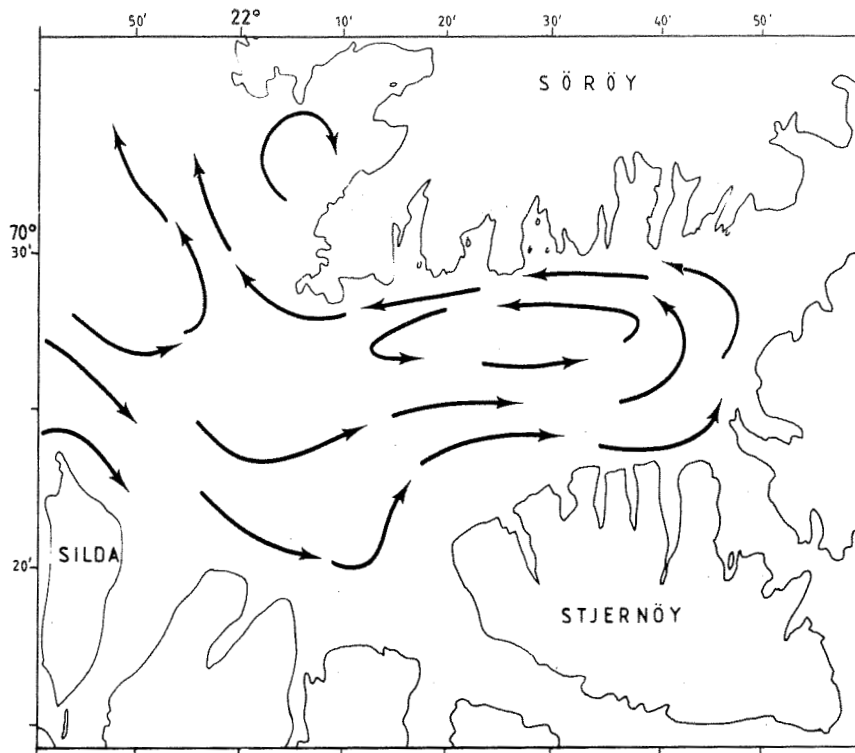
Figur 11. Mocness-trekk, 21 og 24 mars 1986 (se tabell 2).



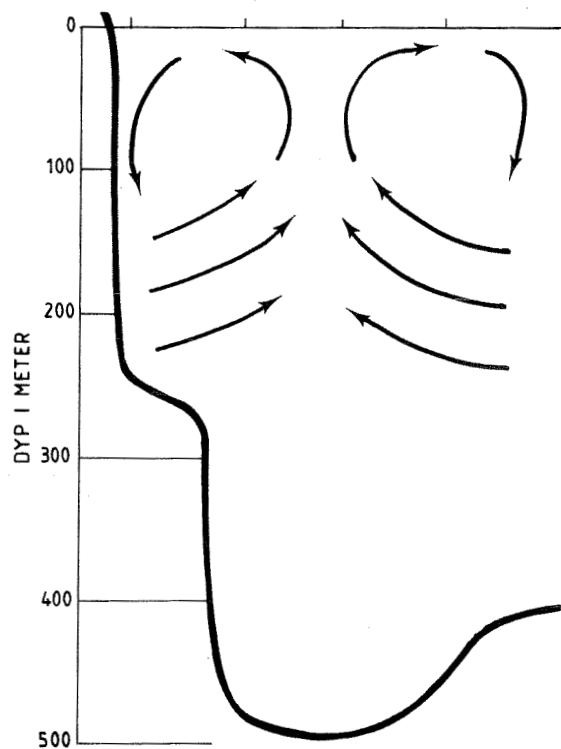
Figur 12. Mocness-trekk, 24 og 25 mars 1986 (se tabell 2).



Figur 13. Øvrige stasjoner under toktet i mars 1986.
● Reketråltrekk ■ Kveitegarn ▲ Kveitevad



Figur 14. Reststrømbildet i den vestlige delen av Sørøysundet basert på målinger om våren i perioden 1980-86.



Figur 15. Vertikalsirkulasjonen på tvers av den vestlige delen av Sørøysundet basert på målinger om våren i perioden 1980-86.

